

Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» является дисциплиной по выбору вариативной части.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30 октября 2014 г. № 1420 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника (уровень магистратуры)».

Целью освоения дисциплины является формирование у магистрантов знаний о способах и технических средствах обмена и передачи информации, принципах построения и методах проектирования информационных сетей и систем телекоммуникаций.

Задачи: изучение структур и выбор составных компонентов информационных сетей и систем телекоммуникаций, сетевых протоколов и интерфейсов, аппаратных средств информационных сетей и систем телекоммуникаций, овладения навыками проектирования информационных сетей.

Входные компетенции:

№№	Компетенция	Код	Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции*	Название дисциплины (модуля), сформировавшего данную компетенцию
1	Входящие компетенции не предусмотрены, т.к. дисциплина лишь начинает формирование соответствующих компетенций		Предполагаются знания, умения, владения на пороговом уровне , получаемые магистрантом при освоении образовательных программ на предшествующих уровнях высшего образования (бакалавриат, специалитет)	

* – **пороговый уровень** дает общее представление о виде деятельности, основных закономерностях функционирования объектов профессиональной деятельности, методов и алгоритмов решения практических задач.

Исходящие компетенции:

№№	Компетенция	Код	Уровень освоения, определяемый этапом формирования концепции	Название дисциплины (модуля), для которой данная компетенция является входной
1	Владение методами и средствами получения, хранения, переработки и трансляции информации посредством современных компьютерных технологий, в том числе в глобальных компьютерных сетях	ОПК-5	базовый	Государственная итоговая аттестация

Перечень результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций.

Планируемые результаты обучения по дисциплине

№№	Формируемые компетенции	Код	Знать	Уметь	Владеть
1	Владение методами и средствами получения, хранения, переработки и трансляции информации посредством современных компьютерных технологий, в том числе в глобальных компьютерных сетях.	ОПК-5	Методы управления автоматизированным документооборотом организации.	Решать задачи аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач.	Регистрацией данных о соответствии качества поступающих в организацию технических средств, обеспечивающих функционирование АСУП, стандартам, техническим условиям.
2	способностью проектировать распределенные информационные системы, их компоненты и протоколы их взаимодействия	ПК-8	Методы проектирования сетей и оценки их качества	Решать задачи аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач, связанных с разработкой структуры компьютерных сетей.	Навыками анализа данных о структуре компьютерных сетей

Содержание и структура дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет **четыре** зачетных единицы (144 часа).

Трудоемкость дисциплины по видам работ

Вид работы	Трудоемкость, час
	Первый семестр
Лекции (Л)	12
Практические занятия (ПЗ)	12
Лабораторные работы (ЛР)	12
КСР	4
Курсовая работа (проект) (КР)	–
Расчетно-графическая работа (РГР)	
Самостоятельная работа (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.)	95
Подготовка и сдача экзамена	–
Подготовка и сдача зачета	9
Вид итогового контроля (зачет)	зачет

Содержание разделов и формы текущего контроля

№№	Наименование и содержание раздела	Количество часов						Литература, рекомендуемая студентам	Виды интерактивных образовательных технологий
		Аудиторная работа				СРС	Всего		
		Л	ПЗ	ЛР	КСР				
1	Общие принципы организации вычислительных сетей. Обзор и архитектура вычислительных сетей. Основные определения и термины: Предпосылки развития и эволюция вычислительных сетей. Понятие вычислительной сети. Компоненты вычислительной сети. Преимущества использования сетей. Архитектура сетей. Топология вычислительной сети. Адресация компьютеров. Физическая структуризация сети. Логическая структуризация сети. Сетевые службы. Понятие «открытая система». Проблемы стандартизации. Многоуровневый подход. Протокол. Интерфейс. Стек протоколов.	2				10	12	Р6.1 № 1 Р6.1 № 2 Р6.1 № 3 Р6.1 № 4 Р6.2. № 1 Р6.2 № 2 Р6.2 № 3	лекция классическая
2	Модель OSI: Уровни модели OSI. Сетезависимые и сетезависимые уровни. Стандартные стеки коммуникационных протоколов. Стек OSI. Стек TCP/IP. Стек IPX/SPX. Стек NetBIOS/SMB. Требования, предъявляемые к современным вычислительным сетям: Производительность. Надежность и безопасность. Расширяемость и масштабируемость. Прозрачность. Поддержка разных видов трафика. Управляемость. Совместимость.	2				5	7	Р6.1 № 1 Р6.1 № 2 Р6.1 № 3 Р6.1 № 4 Р6.2. № 1 Р6.2 № 2 Р6.2 № 3	лекция классическая
3	Основы передачи дискретных данных: Линии связи. Аппаратура линий связи. Характеристики линий связи. Стандарты кабелей. Кабели на основе неэкранированной витой пары. Кабели на основе экранированной витой пары. Коаксиальные кабели. Волоконно-оптические кабели. Методы передачи дискретных данных на физическом уровне. Аналоговая модуляция. Методы аналоговой модуляции. Спектр модулированного сигнала. Цифровое кодирование. Потенциальный код без возвращения к нулю. Метод биполярного кодирования с альтернативной инверсией. Потенциальный код с инверсией при	2				15	17	Р6.1 № 1 Р6.1 № 2 Р6.1 № 3 Р6.1 № 4 Р6.2. № 1 Р6.2 № 2 Р6.2 № 3	лекция классическая

	единице. Биполярный импульсный код. Манчестерский код. Потенциальный код 2B1Q. Логическое кодирование. Скрэмблирование. Дискретная модуляция аналоговых сигналов. Асинхронная и синхронная передачи.								
4	<p>Методы передачи данных канального уровня: Асинхронные протоколы. Синхронные символично-ориентированные протоколы. Бит-ориентированные протоколы. Протоколы с гибким форматом кадра. Передача с установлением соединения и без установления соединения. Обнаружение и коррекция ошибок. Методы обнаружения ошибок. Методы восстановления искаженных и потерянных кадров. Компрессия данных.</p> <p>Методы коммутации: Коммутация каналов на основе частотного мультиплексирования. Коммутация каналов на основе разделения времени. Общие свойства сетей с коммутацией каналов. Обеспечение дуплексного режима работы на основе технологий FDM, TDM и WDM. Принципы коммутации пакетов. Виртуальные каналы в сетях с коммутацией пакетов. Пропускная способность сетей с коммутацией пакетов. Коммутация сообщений.</p>	2	2		1	20	25	P6.1 № 1 P6.1 № 2 P6.1 № 3 P6.1 № 4 P6.2. № 1 P6.2 № 2 P6.2 № 3	лекция классическая
5	<p>Структура стандартов IEEE 802.X. Построение локальных сетей по стандартам физического и канального уровней: Структурированная кабельная система. Концентраторы. Сетевые адаптеры.</p> <p>Логическая структуризация сети с помощью мостов и коммутаторов: Причины логической структуризации локальных сетей. Ограничения сети, построенной на общей разделяемой среде. Преимущества логической структуризации сети. Принципы работы мостов. Алгоритм работы прозрачного моста. Мосты с маршрутизацией от источника. Ограничения топологии сети, построенной на мостах. Коммутаторы локальных сетей. Полнодуплексные протоколы локальных сетей. Изменения в работе MAC - уровня при полнодуплексной работе. Проблема управления потоком данных при полнодуплексной работе. Управления потоком кадров при полудуплексной работе.</p> <p>Техническая реализация и дополнительные функции коммутаторов: Особенности технической реализации коммутаторов. Коммутаторы на основе коммутационной матрицы. Коммутаторы с об-</p>	2	4	4	2	20	32	P6.1 № 1 P6.1 № 2 P6.1 № 3 P6.1 № 4 P6.2. № 1 P6.2 № 2 P6.2 № 3	лекция классическая

	щей шиной. Коммутаторы с разделяемой памятью. Комбинированные коммутаторы. Конструктивное исполнение коммутаторов. Характеристики, влияющие на производительность коммутаторов. Дополнительные функции коммутаторов. Виртуальные локальные сети. Типовые схемы применения коммутаторов в локальных сетях. Сочетание коммутаторов и концентраторов. Стянутая в точку магистраль на коммутаторе. Распределенная магистраль на коммутаторах.								
6	<p>Сетевой уровень как средство построения больших сетей: Принципы объединения сетей на основе протоколов сетевого уровня. Ограничения мостов и коммутаторов. Понятие internetworking. Принципы маршрутизации. Протоколы маршрутизации. Функции маршрутизатора. Реализация межсетевого взаимодействия средствами TCP/IP. Адресация в IP-сетях. Типы адресов стека TCP/IP. Классы IP-адресов. Особые IP-адреса. Использование масок в IP-адресации. Порядок распределения IP-адресов. Автоматизация процесса назначения IP-адресов. Отображение IP-адресов на локальные адреса. Система доменных имен DNS.</p> <p>Протокол IP: Основные функции протокола IP. Структура IP-пакета. Таблицы маршрутизации в IP-сетях. Маршрутизация без использования масок. Использование масок переменной длины. Технология бесклассовой междоменной маршрутизации CIDR. Протоколы маршрутизации в IP-сетях. Внутренние и внешние протоколы маршрутизации Internet. Дистанционно-векторный протокол RIP. Протокол «состояния связей» OSPF.</p>	2	6	8	1	25	42	P6.1 № 1 P6.1 № 2 P6.1 № 3 P6.1 № 4 P6.2. № 1 P6.2 № 2 P6.2 № 3	лекция классическая

Занятия, проводимые в интерактивной форме, составляют 30 % от общего количества аудиторных часов по дисциплине «Инфокоммуникационные технологии и системы связи».

Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	4, 5, 6	Изучение системы автоматизированного проектирования NetCracker Professional. Проектирование, моделирование и оценка технических характеристик вычислительной сети в САПР NetCracker Professional	4
2		Изучение системы автоматизированного проектирования NetCracker Professional. Использование особенностей анимации при создании сетевых проектов и оценка технических характеристик в САПР NetCracker Professional	4
3		Изучение системы автоматизированного проектирования NetCracker Professional. Создание и моделирование нового сетевого проекта в САПР NetCracker Professional и размещение его на местности	4

Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	2	Изучение защищающих от ошибок кодов	2
2	2	Изучение вопросов конфигурации сетей <i>Ethernet</i>	2
3	2	Изучение вопросов конфигурации сетей <i>Fast Ethernet</i>	2
4	4	Адресация в <i>IP</i> -сетях	2
5	4	Работа с адресами <i>IP</i> сетей	2
6	5	Выбор коммутационного оборудования	2

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Основная литература

1. Олифер В. Г. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы / В.Г. Олифер, Н.А. Олифер. – 4-е изд. – Санкт-Петербург: ПИТЕР, 2012. – 944 с.: ил.
2. Калинкина Т.И. Телекоммуникационные и вычислительные сети: архитектура, стандарты и технологии/ Т.И. Калинкина, Б.В. Костров, В.Н. Ручкин. – Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2010. – 283 с.: ил.
3. Мелехин В.Ф. Вычислительные машины, системы и сети/ В.Ф. Мелехин, Е.Г. Павловский. – 3-е изд., стер. – Москва: Академия, 2010. – 556 с.: ил.
4. Пескова С.А. Сети и телекоммуникации/ С.А. Пескова, А.В. Кузин, А.Н. Волков – 4-е изд., стер. – Москва: Академия, 2009. – 352 с.: ил.

Дополнительная литература

1. Бройдо В.Л. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации:/ В.Л. Бройдо. – 3-е изд. – СПб. Питер, 2008. – 766 с.: ил.
2. Гольдштейн Б.С. Сети связи / Б.С. Гольдштейн, Н.А. Соколов, Г. Яновский. – Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2010. – 399 с.: ил.
3. Пятибратов А.П. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации:/ А.П. Пятибратов, Л.П. Гудыно, А.А. Кириченко; под ред. А.П. Пятибратова. – Изд. 4-е, перераб. и доп. – М.: Финансы и статистика: ИНФРА-М, 2008. – 736 с.

Интернет-ресурсы (электронные учебно-методические издания, лицензионное программное обеспечение)

На сайте библиотеки УГАТУ <http://library.ugatu.ac.ru/> в разделе «Информационные ресурсы», подраздел «Доступ к БД» размещены ссылки на Интернет-ресурсы.

Каждый магистрант в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к следующим электронно-библиотечным системам.

№	Наименование ресурса	Объем фонда электронных ресурсов (экз.)	Доступ	Реквизиты договоров с правообладателями
1.	ЭБС «Лань» http://e.lanbook.com/	41716	С любого компьютера, имеющего выход в Интернет, после регистрации в ЭБС по сети УГАТУ	Договор ЕД-671/0208-14 от 18.07.2014. Договор № ЕД -1217/0208-15 от 03.08.2015
2.	ЭБС Ассоциации «Электронное образование Республики Башкортостан» http://e-library.ufa-rb.ru	1225	С любого компьютера, имеющего выход в Интернет, после регистрации в АБИС «Руслан» на площадке библиотеки УГАТУ	ЭБС создается в партнерстве с вузами РБ. Библиотека УГАТУ – координатор проекта
3.	Консорциум аэрокосмических вузов России http://elsau.ru/	1235	С любого компьютера, имеющего выход в Интернет, после регистрации в АБИС «Руслан» на площадке библиотеки УГАТУ	ЭБС создается в партнерстве с аэрокосмическими вузами РФ. Библиотека УГАТУ – координатор проекта
4.	Электронная коллекция образовательных ресурсов УГАТУ http://www.library.ugatu.ac.ru/cgi-bin/zgate.exe?Init+ugatu-fulltxt.xml,simple-fulltxt.xsl+rus	528	С любого компьютера по сети УГАТУ	Свидетельство о регистрац. №2012620618 от 22.06.2012

Электронно-библиотечная система и электронная информационно-образовательная среда обеспечивают возможность индивидуального доступа для каждого обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет, как на территории университета, так и вне ее.

Обучающимся обеспечен доступ к электронным ресурсам и информационным справочным системам, перечисленным в таблице.

№	Наименование ресурса	Объем фонда электронных ресурсов	Доступ	Реквизиты договоров с правообладателями
---	----------------------	----------------------------------	--------	---

№	Наименование ресурса	Объем фонда электронных ресурсов	Доступ	Реквизиты договоров с правообладателями
1.	Электронная библиотека диссертаций РГБ	885352 экз.	Доступ с компьютеров читальных залов библиотеки, подключенных к ресурсу	Договор №1330/0208-14 от 02.12.2014
2.	СПС «КонсультантПлюс»	2007691 экз.	По сети УГАТУ	Договор 1392/0403-14 т 10.12.14
3.	СПС «Гарант»	6139026 экз.	Доступ с компьютеров читальных залов библиотеки, подключенных к ресурсу	ООО «Гарант-Регион, договор № 3/Б от 21.01.2013 (пролонгирован до 08.02.2016.)
4.	ИПС «Технорма/Документ»	36939 экз.	Локальная установка: библиотека УГАТУ-5 мест; кафедра стандартизации и метрологии-1 место; кафедра начертательной геометрии и черчения-1 место	Договор № АОСС/914-15 № 989/0208-15 от 08.06.2015.
5.	Научная электронная библиотека eLIBRARY* http://elibrary.ru/	9169 полнотекстовых журналов	С любого компьютера, имеющего выход в Интернет, после регистрации в НЭБ на площадке библиотеки УГАТУ	ООО «НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА». № 07-06/06 от 18.05.2006
6.	Тематическая коллекция полнотекстовых журналов «Mathematics» издательства Elsevier http://www.sciencedirect.com	120 наимен. журнал.	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	Договор № ЭА-190/0208-14 от 24.12.2014 г.
7.	Научные полнотекстовые журналы издательства Springer* http://www.springerlink.com	1900 наимен. журнал.	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	Доступ открыт по гранту РФФИ

№	Наименование ресурса	Объем фонда электронных ресурсов	Доступ	Реквизиты договоров с правообладателями
8.	Научные полнотекстовые журналы издательства Taylor & Francis Group* http://www.tandfonline.com/	1800 наименов. журнал.	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	В рамках Государственного контракта от 25.02.2014 г. №14.596.11.0002 между Министерством образования и науки и Государственной публичной научно-технической библиотекой России (далее ГПНТБ России)
9.	Научные полнотекстовые журналы издательства Sage Publications*	650 наименов. журнал.	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	В рамках Государственного контракта от 25.02.2014 г. №14.596.11.0002 между Министерством образования и науки и ГПНТБ России
10.	Научные полнотекстовые журналы издательства Oxford University Press* http://www.oxfordjournals.org/	275 наименов. журналов	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	В рамках Государственного контракта от 25.02.2014 г. №14.596.11.0002 между Министерством образования и науки и ГПНТБ России
11.	Научный полнотекстовый журнал Science The American Association for the Advancement of Science http://www.sciencemag.org	1 наименов. журнала.	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	В рамках Государственного контракта от 25.02.2014 г. №14.596.11.0002 между Министерством образования и науки и ГПНТБ России
12.	Научный полнотекстовый журнал Nature компании Nature Publishing Group* http://www.nature.com/	1 наименов. журнала	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	В рамках Государственного контракта от 25.02.2014 г. №14.596.11.0002 между Министерством образования и науки и ГПНТБ России

№	Наименование ресурса	Объем фонда электронных ресурсов	Доступ	Реквизиты договоров с правообладателями
13.	Научные полнотекстовые журналы Американского института физики http://scitation.aip.org/	18 наимен. журналов	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	В рамках Государственного контракта от 25.02.2014 г. №14.596.11.0002 между Министерством образования и науки и ГПНТБ России
14.	Научные полнотекстовые ресурсы Optical Society of America* http://www.opticsinfobase.org/	22 наимен. журн.	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	В рамках Государственного контракта от 25.02.2014 г. №14.596.11.0002 между Министерством образования и науки и ГПНТБ России
15.	База данных GreenFile компании EBSCO* http://www.greeninfoonline.com	5800 библиографич записей, частично с полными текстами	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	Доступ предоставлен компанией EBSCO российским организациям-участникам консорциума НЭЙКОН (в том числе УГАТУ - без подписания лицензионного договора)
16.	Архив научных полнотекстовых журналов зарубежных издательств*- Annual Reviews (1936-2006) Cambridge University Press (1796-2011) цифровой архив журнала Nature (1869- 2011) Oxford University Press (1849– 1995) SAGE Publications (1800-1998) цифровой архив журнала Science (1880 -1996) Taylor & Francis (1798-1997) Институт физики Великобритании The Institute of Physics (1874-2000)	2361 наимен. журн.	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	Доступ предоставлен российским организациям-участникам консорциума НЭЙКОН (в том числе УГАТУ - без подписания лицензионного договора)

* Периодические издания получены по Гранту и на баланс библиотеки не принимались.

Образовательные технологии

В процессе подготовки магистров по дисциплине «Информационные сети и телекоммуникации» предусмотрено использование следующих образовательных технологий:

– классическая лекция, предусматривающая систематическое, последовательное, монологическое изложение учебного материала.

При реализации дисциплины дистанционные образовательные технологии и электронное обучение, а также сетевое обучение не реализуется.

Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения лабораторных работ используются компьютерные классы кафедры «Техническая кибернетика», оборудованные современными персональными компьютерами, из расчета не более двух обучающихся на одно рабочее место при проведении занятий в данных классах.

Адаптация рабочей программы для лиц с ОВЗ

Адаптированная программа разрабатывается при наличии заявления со стороны обучающегося (родителей, законных представителей) и медицинских показаний (рекомендациями психолого-медико-педагогической комиссии). Для инвалидов адаптированная образовательная программа разрабатывается в соответствии с индивидуальной программой реабилитации.